

**Prae- und postoperative
Untersuchungsergebnisse
bei Kindern mit angeborenen
Herzfehlern**

von
Ingeborg Machatschek
aus
Mährisch-Ostrau/CSSR

1960

Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Kinderklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. A. Windorfer

Prae- und postoperative Untersuchungsergebnisse bei Kindern mit angeborenen Herzfehlern

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Ingeborg Machatschek

aus

Mährisch-Ostrau/CSSR

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen
Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Professor Dr. E. Wetterer

Referent: Priv.Do. Dr. H. Gutheil

Korreferent: Professor Dr. A. Windorfer

Tag der mündlichen Prüfung: 8. April 1968

Gliederung

- A. Einleitung
- B. Prae- und postoperative Untersuchungsergebnisse bei
 - I. Ventrikelseptumdefekt
 - II. Pulmonalstenose und Fallotscher Trilogie
 - III. Vorhofseptumdefekt
 - IV. Fallotscher Tetra- und Pentalogie
- C. Zusammenfassung
- D. Literatur

Die angeborenen Herz- und Gefäßmißbildungen sind die häufigste Gruppe unter den Herzkrankheiten im Kindesalter. KEITH und Mitarbeiter geben sie mit 60 % gegenüber den rheumatisch bedingten mit nur 4 % an.

Dank der Fortschritte der Herzchirurgie ist es heute möglich, den größten Teil der Herz- und Gefäßanomalien erfolgreich zu operieren. Noch BILLROTH hatte 1882 einen Eingriff am Herzen abgelehnt und ihn als "chirurgische Frivolität" bezeichnet.

Die moderne Herzchirurgie begann mit der ersten erfolgreichen Durchtrennung eines offenen Ductus Botalli durch den Bostoner Kinderchirurgen R. GROSS im Jahre 1938. Damit ging die Führung in der Herzchirurgie auf die anglo-amerikanischen Länder über. Dort wurden während des 2. Weltkrieges entscheidende Voraussetzungen für eine erfolgreiche Weiterentwicklung geschaffen: Nämlich die Entwicklung der Antibiotika, der Ausbau des Transfusionswesens und die Weiterentwicklung der Narkosetechnik. Nun versuchte man in kurzer Zeit die einzelnen angeborenen Herzfehler operativ zu beseitigen:

- 1944 gelang die erste erfolgreiche Resektion einer Aortenisthmusstenose durch R. GROSS und Cl. CRAFOORD (Stockholm).
- 1945 konnte A. BLALOCK (Baltimore) eine kindliche Blausucht durch einen künstlichen Ductus Botalli wirkungsvoll beseitigen.
- 1948 wurden die ersten intrakardialen Operationen an der Pulmonalklappe durch H. SELLORS und Sir R. BROCK (London) durchgeführt.
- 1949 berichtet BAILEY über die erste operative Behandlung einer Aortenstenose.
- 1952 versuchte BAILEY mit der "blinden Methode" und R. GROSS mit der "halboffenen Methode" einen Septumdefekt zu verschließen.

Inzwischen suchten zahlreiche Forscher eine Möglichkeit, um am offenen Herzen, unter direkter Sicht des Auges, zu operieren. Schon zu Beginn des Jahrhunderts hatten deutsche Forscher (HAECKER 1907, LAEWEN und SIEVERS 1908) am offenen Tierherzen durch Abklemmung beider Hohlvenen gearbeitet, jedoch war nach 2 bis 3 Minuten ein anoxischer Hirn- und Herzmuskelschaden eingetreten.

Eine Lösung fanden unabhängig voneinander BIGELOW (Canada) und BOEREMA (Holland), indem sie die künstliche Unterkühlung in die experimentelle Herzchirurgie einführten, da mit der Senkung der Körpertemperatur eine Hemmung des Stoffwechsels und ein Abrall des Sauerstoffbedarfes eintritt, und der Kreislauf ohne Gefahr eines Anoxieschadens länger unterbrochen werden kann. So gelang es 1952 zum ersten Mal einen Vorhofseptumdefekt unter Eröffnung des Herzens zu verschließen.

Jetzt versuchte man auch einen Ventrikelseptumdefekt in Unterkühlung zu beseitigen. Dieser Eingriff war aber im Gegensatz zum Vorhofseptumdefekt mit einem hohen Risiko behaftet. Deshalb suchte man nach einer Methode, die längere Eingriffe am offenen und normothermen Herzen ermöglichte. Die erfüllt die Herz-Lungen-Maschine, die vorübergehend Kreislaufarbeit und Gaswechsel übernehmen kann.

Die jüngsten technischen Fortschritte beruhen auf einer kombinierten Anwendung von Hypothermie und extrakorporalem Kreislauf, die der Londoner Chirurg. DREW erstmals angewendet hat.

Mit diesen Fortschritten ist die Herz- und Gefäßchirurgie in ein neues Stadium getreten. Da die meisten kongenitalen Vitien jetzt einer operativen Korrektur zugänglich sind, bemüht man sich weiter um die sogenannte "prothetische Herzchirurgie", die geschädigte Klappen und Gefäße durch geeignete Kunststoffe ersetzt.

Seit 1958 wird an der Universitäts-Kinderklinik Erlangen die kardiologische Diagnostik durchgeführt. Seit 1959 werden die Kinder mit angeborenen Herzfehlern an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen (Direktor Prof. Dr. G. HEGEMANN) unter Anwendung der Herz-Lungen-Maschine operiert.

Hier wird über die prae- und postoperativen Untersuchungsergebnisse von 69 Kindern mit angeborenen Herzfehlern berichtet. Die einzelnen Vitien wurden aufgrund der hämodynamischen Verhältnisse in einzelne Gruppen unterteilt. Folgende angeborene Herzfehler wurden bei den 69 Kindern gefunden:

Ventrikelseptumdefekt	bei 16 Kindern (davon 8 Mädchen)
Pulmonalstenose und Fallotsche Trilogie	bei 18 Kindern (davon 2 Mädchen)
Vorhofseptumdefekt	bei 29 Kindern (davon 22 Mädchen)
Fallotsche Tetra- und Pentalogie	bei 6 Kindern (davon 3 Mädchen)

Die durchschnittliche postoperative Beobachtungszeit bei den Kindern erstreckt sich auf einen Zeitraum von über 6 Jahren

Vorhofseptumdefekt

Der Vorhofseptumdefekt gehört zu den häufigsten angeborenen Herzfehlern. GROSSE-BROCKHOFF und Mitarbeiter geben die Häufigkeit mit 10 % an. In den letzten 5 Jahren (1960 bis 1965) wurden von 69 Kindern 29 mit dieser Anomalie operiert. Von den auftretenden Formen, dem hohen Vorhofseptumdefekt, dem Ostium-secundum-Defekt und dem Ostiumprimum-Defekt ist das persistierende Ostium-secundum vorherrschend. Durch die Verbindung zwischen den Vorhöfen tritt ein Links-Rechts-Shunt

auf. Daraus entsteht eine Volumenüberlastung des rechten Herzens, des Lungenkreislaufs und des linken Vorhofs. Das führt zur Hypertrophie und Dilatation der rechten Kammer und beider Vorhöfe. Der Grad der Hypertrophie hängt vom Durchflußvolumen und vom Druck ab. Mit steigendem Druck nimmt die Hypertrophie zu.

Die 29 operierten Kinder wurden auf Grund des praeoperativen Druckes in der Pulmonalarterie in zwei Gruppen eingeteilt:

I. Gruppe: Pulmonalarteriendruck bis 30 mm Hg systolisch:
25 Kinder

II. Gruppe: Pulmonalarteriendruck von 31 bis 50 mm Hg systolisch: 4 Kinder

Die folgende Tabelle I zeigt die systolischen Druckwerte in der Pulmonalarterie, die bei der Herzkatheterung unmittelbar vor der Operation gemessen wurden. Postoperative Vergleichswerte liegen nicht vor.

Klinische Befunde:

Bei der Untersuchung vor der Operation fiel bei der Inspektion des Thorax bei 10 Kindern ein ausgeprägter Herzbeutel links parasternal auf, der sich durch die vermehrte Arbeit des rechten Ventrikels gebildet hatte. Gleichzeitig war auch ein deutliches Schwirren zu fühlen, das bei 3 Kindern zu einem Tapping führte, das ist das sicht- und tastbare Anschlagen des vergrößerten rechten Ventrikels an die Thoraxwand.

Der Auskultationsbefund zeigte übereinstimmend mit dem Phonokardiogramm ein rauhes holosystolisches Geräusch mit Punctum maximum (P.m.) über dem 2. ICR links parasternal und Fortleitung in den Rücken.

Im Phonokardiogramm erschien das Geräusch hochfrequent und holosystolisch von spindelrörmigem Charakter. Eine Spaltung des 2. Herztones trat bei allen Kindern auf. Es handelt sich

Tabelle I

Gruppe	Kind	Druck in der A. pulmonalis mm Hg
I	1	17/7
	2	18/7
	3	18/9
	4	19/7
	5	19/9
	6	20/7
	7	20/7
	8	20/8
	9	20/9
	10	20/11
	11	22/5
	12	22/12
	13	23/5
	14	23/7
	15	23/11
	16	24/10
	17	24/10
	18	25/8
	19	27/8
	20	28/10
	21	30/4
	22	30/7
	23	30/7
	24	30/10
	25	30/10
II	26	35/7
	27	35/20
	28	37/1
	29	37/14

Nach der Operation wurde in der Regel nach einem halben Jahr nachuntersucht und die klinischen Befunde, das Ekg, Phonokardiogramm und Röntgenbild mit den früheren Ergebnissen verglichen.

um ein Strömungsgeräusch am Pulmonalostium durch das vergrößerte Volumen im rechten Ventrikel. Bei der Hälfte der Kinder ist an der Herzspitze ein praesystolisches Geräusch zu hören, das durch eine relative Tricuspidalstenose oder eine Pulmonalinsuffizienz infolge des vergrößerten Blutvolumens entsteht.

Die folgende Tabelle II zeigt bei allen Kindern vor der Operation ein mittellautes bis lautes systolisches Geräusch. Postoperativ war sofort eine deutliche Besserung eingetreten; das systolische Geräusch wurde leiser und nahm im Verlauf der Nachuntersuchungen noch an Intensität ab. Nach der Operation bildete sich auch der Herzbuckel ganz zurück mit Abnahme der Größe und Hypertrophie des rechten Ventrikels. Schwirren und Tapping sind auch nicht mehr vorhanden.

Tabelle II

Gruppe	Geräuschgrad	Zahl der Kinder	
		prae-	post-
I	4	13	-
	3	12	8
	2	-	16
	1	-	1
II	4	1	-
	3	3	2
	2	-	2

Die auskultatorische Besserung ist auch im Phonokardiogramm zu sehen. Das vorher hochfrequente systolische Geräusch erscheint jetzt nur noch als niederfrequente Schwingungsgruppe von kleiner Amplitude. Auch wurde nur noch bei 17 Kindern ein gespaltener 2. Ton gefunden. Die Diastole ist bei allen Kindern frei.

Röntgenologische Befunde:

Die folgende Röntgenaufnahme Abb. 1 eines 12-jährigen Kindes mit einem Pulmonalarteriendruck von 30/10 mm Hg zeigt das typische Bild eines Vorhofseptumdefektes (ASD). Der Herzschatten ist durch den Links-Rechts-Shunt beiderseits, besonders aber nach links verbreitert, bedingt durch die Dilatation des rechten Ventrikels. Kennzeichnend ist der durch die Dilatation der Pulmonalarterie stark vorspringende Pulmonalbogen. Bei der Durchleuchtung zeigten sich lebhaftere Pulsationsbewegungen.

Das Bild 4 Jahre nach dem operativen Verschluß des Vorhofseptumdefektes zeigt eine deutliche Formänderung des Herzens. Es hat jetzt seine altersgemäße Größe, der Pulmonalbogen ist nicht mehr prominent. Die zentrale und periphere Lungengefäßzeichnung hat an Intensität abgenommen.

Elektrokardiogramm:

Das Elektrokardiogramm ist durch die Volumenüberlastung und Dilatation der rechten Kammer und beider Vorhöfe gekennzeichnet. Typisch für die Überlastung ist ein P-kardiale mit einem großen dextrokardialen Anteil bei großem Shunt und erhöhtem Druck im rechten Herzen. Kennzeichnend für die Beteiligung des linken Vorhofs ist der gleichzeitige sinistrokardiale Anteil der P-Zacke. Die Form von P hängt ab von der Größe des Defektes, vom Druck im rechten Ventrikel und von der Enge des Mitralostiums. Aufgrund dessen findet man mit gleicher Häufigkeit (SCHMIDT)

1. das diskrete, kaum vom normalen zu unterscheidende P-kardiale,
 2. das deutliche P-kardiale,
 3. das P-kardiale mit überwiegend dextrokardialem Anteil.
- Durch die Volumenhypertrophie des rechten Herzens ist beim Vorhofseptumdefekt meist ein mäßig ausgeprägter Rechtstyp zu finden. Eine nur wenig rechtstypische Achse weist auf

Abbildung 1

Röntgenaufnahmen (Herzfernaufnahmen) eines 12-jährigen Kindes mit ASD
a) vor der Operation
b) 4 Jahre nach der Operation



a)



b)

einen relativ kleinen Vorhofseptumdefekt mit normalem Pulmonalarteriendruck, eine stärkere Rechtsachsenverschiebung auf einen großen Vorhofseptumdefekt mit großem Shuntvolumen hin. Charakteristisch ist das QRS-Bild: Durch die Volumenüberlastung des rechten Ventrikels ist die QRS-Dauer verlängert und es entsteht so das Bild eines unvollständigen oder vollständigen Rechtsschenkelblockes: Bei einem großen Shuntvolumen mit RSR'-Form, bei kleinem Shuntvolumen fehlt diese Umwandlung. In den linksprae cordialen Ableitungen ist eine große R-Zacke das Zeichen der physiologischen Linkshypertrophie. Die S-Zacke nimmt in den Brustwandableitungen von rechts nach links an Größe zu, wobei die plumpe Zacke einen zugespitzten Anteil hat. Dieses Bild scheint kennzeichnend für die Volumenhypertrophie des rechten Ventrikels zu sein. Die T-Zacke ist in den rechtsprae cordialen Ableitungen meist negativ und der QRS-Gruppe entgegengesetzt gerichtet. Eine negative T-Zacke mit hoher R'-Zacke bis V_3 und V_4 zeigen einen hohen Druck im rechten Ventrikel an.

Das folgende Elektrokardiogramm (Abb. 2) zeigt einen kleinen Vorhofseptumdefekt bei einem 8-jährigen Mädchen mit einem Pulmonalarteriendruck von 23 mm Hg systolisch. Vor der Operation ist die Vorhofüberlastung durch ein diskretes P-kardiale mit etwas betontem dextrokardialen Anteil gekennzeichnet. Der QRS-Komplex hat in den Ableitungen rechtsprae cordial bis V_1 eine rR's-Form, in V_2 bis V_4 Zwischenzone und qRs-Form in V_5 und V_6 . Die T-Zacken sind rechts negativ und werden ab V_2 positiv.

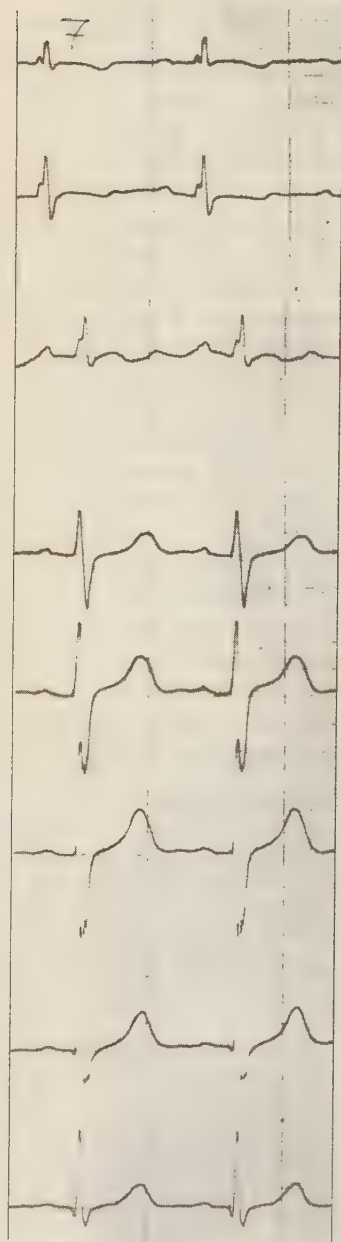
Befund 5 Monate nach der Operation: Durch den Defektverschluß wurde der Links-Rechts-Shunt beseitigt. Der Druck im rechten Ventrikel bzw. der A. pulmonalis sinkt allmählich von 23/5 mm Hg auf normale Werte ab, die R'-Zacke in V_{4r} und V_{3r} wird kleiner.

Dieses Beispiel ist typisch für 17 Kinder mit Vorhofseptum-

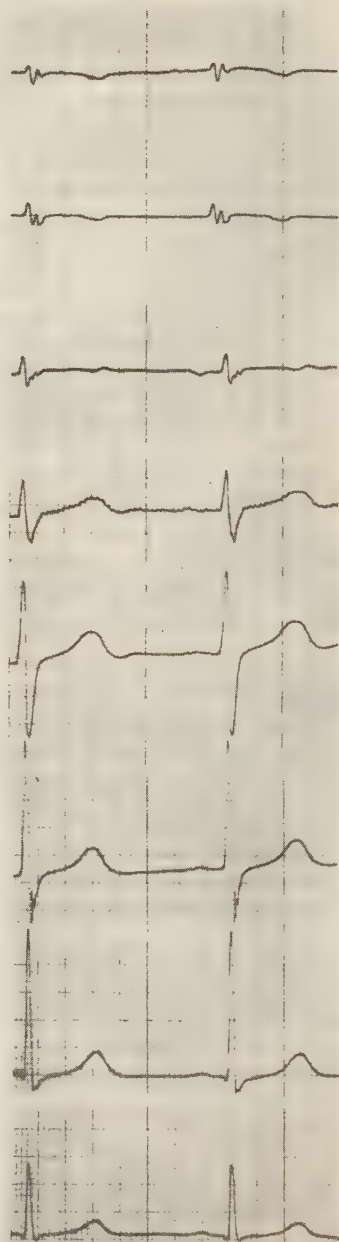
Elektrokardiogramm (Brustwandableitungen) eines 8-jährigen Mädchens mit Vorhofseptumdefekt

a) vor der Operation

b) 5 Monate nach der Operation



a)



b)

defekt vor der Operation: Sie hatten einen mäßig ausgeprägten Rechtstyp mit Rechtshypertrophie und physiologischer Linkshypertrophie, ein P-kardiale mit breitem dextrokardialen Anteil.

Nach der Operation ist die Vorhofzacke normal, der QRS-Komplex zeigt rechtspraecordial bei allen Kindern einen rudimentären Rechtsschenkelblock. In V_5 und V_6 ist qRs Ausdruck der physiologischen Linkshypertrophie. Ab V_2 ist die T-Zacke positiv.

Besprechung der Ergebnisse:

Insgesamt hat bei allen Kindern die Operation eine deutliche Besserung der Befunde gegenüber den praeoperativen gebracht. Durch den Defektverschluß wurde der Links-Rechts-Shunt unterbrochen. Damit erhöhte sich aber der Strömungswiderstand im linken Vorhof während der Druck im rechten Vorhof abfällt. In der Regel sinkt auch der Druck im rechten Ventrikel nach einiger Zeit auf normale Werte ab. Entsprechend der hämodynamischen Veränderung hat im Elektrokardiogramm die Größe der P-Zacke abgenommen, was für einen erfolgreichen operativen Verschluß des Defektes sprechen soll, da hier das relative "Überwiegen" des linken Vorhofs unmittelbar nach der Operation zum Ausdruck kommt (DE OLIVEIRA und ZIMMERMANN).

Bei der klinischen Untersuchung fiel bei der Hälfte der Kinder vor der Operation ein ausgeprägter Herzbuckel links und ein Schwirren an der Herzspitze auf. Beide bildeten sich nach der Operation vollkommen zurück. Ebenfalls hat das praeoperativ laute Geräusch über dem 2. ICR links jetzt nur noch einen mittellauten oder leisen Charakter, das im Phonokardiogramm nur als Schwingung von geringer Amplitude erscheint. Im Röntgenbild erscheint das vorher nach beiden Seiten vergrößerte Herz jetzt deutlich kleiner und wird sich noch weiter zurückbilden.

Ventrikelseptumdefekt

Durch einen Defekt im Kammerseptum kommt es beim Ventrikelseptumdefekt zu einem Blutabstrom aus dem linken Ventrikel in den rechten. Der kurzgeschlossene Blutstrom fließt durch den kleinen Kreislauf wieder dem linken Herzen zu. Es kommt so zu einer vermehrten Druck- und Volumenarbeit der rechten Kammer und zu einer erhöhten Volumenarbeit des linken Herzens. Der rechte Vorhof ist nicht betroffen. Die Defekte können im septum membranaceum (nach SELZER 90 %) oder im muskulären Teil der Scheidewand liegen. Entscheidend für die Hämodynamik ist die Größe des Defektes. Deshalb teilt man den Ventrikelseptumdefekt nach der Größe in folgende Gruppen auf (SCHMIDT):

- I. Gruppe: kleiner Ventrikelseptumdefekt mit systolischem Druck im rechten Ventrikel bis 40 mm Hg
- II. Gruppe: mittelgroßer Ventrikelseptumdefekt mit 40 bis 80 mm Hg systolischem Druck im rechten Ventrikel
- III. Gruppe: großer Ventrikelseptumdefekt mit systolischem Druckangleich zwischen rechter und linker Kammer.

Von den 16 Kindern (davon 8 Mädchen), die zwischen 1959 und 1965 an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen operiert wurden, hatten alle einen isolierten Ventrikelseptumdefekt. Die kurz vor der Operation durchgeführte Herzkatheteruntersuchung ergab die systolischen Druckwerte in der rechten und linken Kammer, die in der folgenden Tabelle 1 aufgezeichnet sind. Die ersten 5 Kinder haben einen kleinen Ventrikelseptumdefekt, Kind 6 bis 11 einen mittelgroßen und bei den letzten 5 Kindern besteht ein Druckangleich. Die postoperativen Vergleichswerte liegen nicht vor, da ein nochmaliger Herzkatheter nicht mehr notwendig war.

Tabelle I

Gruppe	Kind	rechter Ventrikel Druck in mm Hg	linker Ventrikel
I	1	37/0	100/70
	2	25/3	82/60
	3	35/0	85/60
	4	40/0	100/70
	5	40/0	80/45
II	6	42/0	110/70
	7	45/0	105/65
	8	60/0	-
	9	75/0	104/78
	10	80/0	-
	11	80/0	95/60
III	12	90/0	110/70
	13	100/0	-
	14	100/-2	108/0

Klinische Befunde:

Bei der Untersuchung hatten alle Kinder vor der Operation eine deutliche Thoraxdeformierung in Form eines ausgeprägten Herz buckels. Über dem 3. bis 4. ICR links war ein Schwirren tastbar. Der Auskultationsbefund ergab bei allen Kindern ein rauhes systolisches Geräusch vom Grad IV mit

Punctum maximum im 3. bis 4. ICR links parasternal und Fortleitung in den Rücken. Bei der Hälfte der Kinder fand man einen gespaltenen 2. Ton.

Die Tabelle II zeigt die Intensitätsabnahme des systolischen Geräusches nach der Operation bei allen Kindern. Geräuschgrad IV ist bei keinem mehr feststellbar. Der Herz buckel hat sich überall zurückgebildet. Übereinstimmend mit dem Auskultationsbefund erscheint im Phonokardiogramm das Geräusch hochfrequent, holosystolisch spindel- bis bandförmig mit einem gespaltenen 2. Ton. Nach der Operation ist noch keine deutlich sichtbare Änderung eingetreten.

Tabelle II

Gruppe	Geräuschgrad	Zahl der Kinder	
		prae-operativ	post-operativ
I	4	7	-
	3	-	3
	2	-	4
II	4	4	-
	3	-	3
	2	-	1
III	4	4	-
	3	1	5

Röntgenologische Befunde:

Vor der Operation ist beim Ventrikelseptumdefekt im Röntgen-

bild durch die Hypertrophie und Dilatation beider Ventrikel das Herz nach links oder nach beiden Seiten verbreitert und der Pulmonalbogen stark prominent. Gleichzeitig ist die Hilus- und Lungengefäßzeichnung deutlich vermehrt; bei 4 Kindern wurde bei der Durchleuchtung ein Hilustanzen beobachtet. Nach der Operation ist bei den Kindern mit dem kleinen und mittelgroßen Kammerseptumdefekt das Herz deutlich kleiner geworden und jetzt altersgemäß konfiguriert. Bei den 5 Kindern mit dem großen Defekt ist der Röntgenbefund noch unverändert. Bei allen ist aber der prominente Pulmonalbogen nicht mehr vorhanden.

Elektrokardiogramm:

Das Elektrokardiogramm des Ventrikelseptumdefektes zeigt meist eine Doppelhypertrophie, jedoch entstehen je nach Größe und Lage des Defektes sehr verschiedenartige Formbilder, die nach SCHMIDT in folgende Gruppen eingeteilt werden können:

Der kleine Ventrikelseptumdefekt: Er bleibt hämodynamisch und elektrokardiographisch stumm, im Elektrokardiogramm tritt Rechtsverspätung auf.

Der mittelgroße Ventrikelseptumdefekt: Er hat die Merkmale einer Volumenüberlastung beider Kammern mit verschieden starken Anteilen des rechten und linken Ventrikels.

Der große Ventrikelseptumdefekt: Er führt zur Widerstandshypertrophie des rechten Ventrikels, die neben den Zeichen der Volumenhypertrophie des linken Ventrikels im weiteren Krankheitsverlauf beherrschend wird.

Allgemein zeigt das Elektrokardiogramm einen schwer bestimmbaren Lagetyp, meist einen Linkstyp oder überdrehten Rechtstyp mit großen biphasischen QRS-Gruppen. Man findet die Zeichen der Doppelhypertrophie mit den Anteilen einer

Volumenüberlastung des rechten Ventrikels. Typisch ist eine rechtspraecordiale R'-Zacke von relativ großer Amplitude, eine breite Übergangszone mit großen biphasischen QRS-Gruppen, ein qRs-Typ linkspraecordial und ein diskretes P-sinistrokardiale.

Es folgen 2 Beispiele von Elektrokardiogrammen vor und nach der Operation von 2 Kindern mit verschieden großem Ventrikelseptumdefekt:

Der kleine Ventrikelseptumdefekt:

Das Ekg eines 9-jährigen Mädchens (Abb. 1) zeigt in den rechtspraecordialen Ableitungen ein biphasisches P mit betont negativem Anteil als Zeichen der Überlastung des linken Vorhofs. In V_1 und V_2 ist eine rsR'-Form mit gespalte-
ner R-Zacke in V_2 . Der Beginn der örtlichen Negativitätsbewegung liegt bei 0,04". In V_5 und V_6 ist die S-Zacke relativ tief, die T-Zacke negativ.

Zwei Monate nach der Operation tritt eine negative P-Zacke in V_1 und V_2 auf, linkspraecordial tritt die Rs-Form als Zeichen der Linkshypertrophie auf. Die T-Zacke ist weiter negativ bis V_6 . Bei 5 von 7 Kindern ist ein Rechtsschenkelblock aufgetreten.

Der große Ventrikelseptumdefekt:

Bei den großen Defekten war bei 5 Kindern der Druck im rechten Ventrikel dem im linken fast angeglichen. Die Hypertrophie des rechten Ventrikels ist als Widerstandshypertrophie ausgebildet.

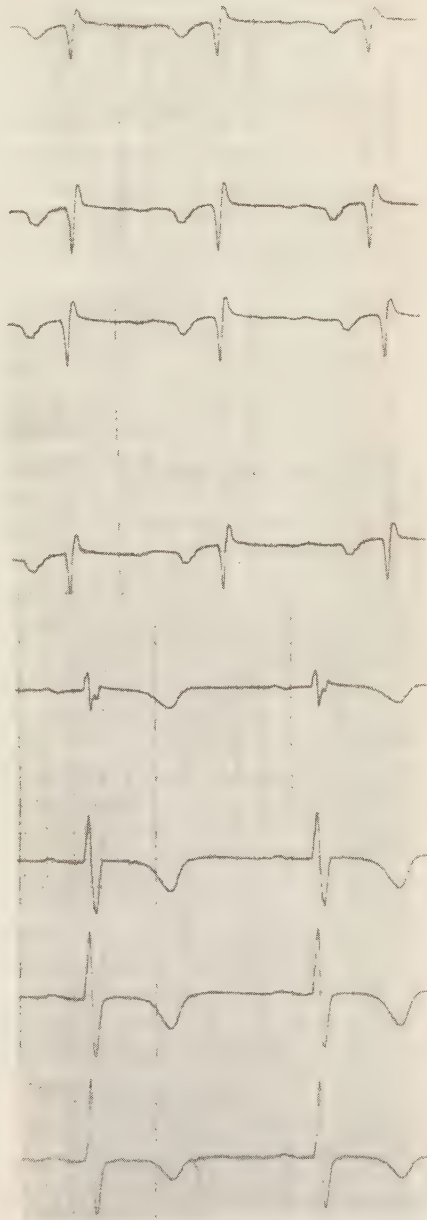
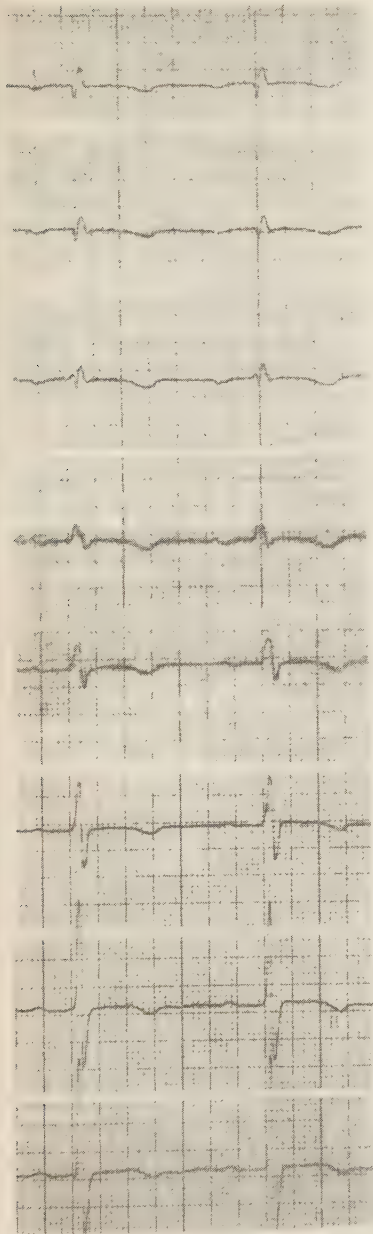
Im Ekg des 1-jährigen Mädchens (Abb. 2) findet man fast gleichgroße Ausschläge von R und S, R ist in V_{4r} bis V_1 geknotet, V_5 und V_6 zeigt die rS-Form mit relativ großen S-Zacken. Die T-Zacke ist bis linkspraecordial biphasisch mit überwiegend negativem Anteil.

Zwei Monate nach der Operation bleibt die Rechtshypertrophie mit hohem R und negativem T rechtspraecordial weiter

Elektrokardiogramm (Brustwandableitungen) eines 9-jährigen Mädchens mit kleinem Ventrikelseptumdefekt

a) vor der Operation

b) 2 Monate nach der Operation

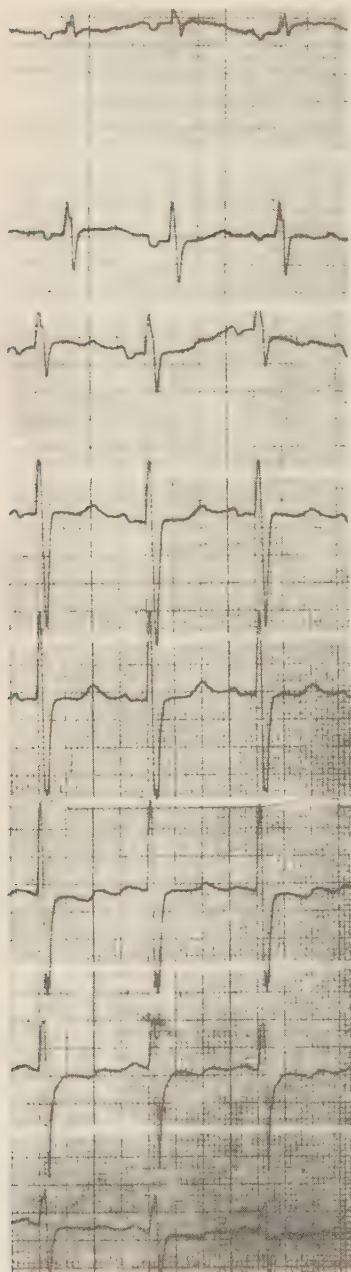


b)

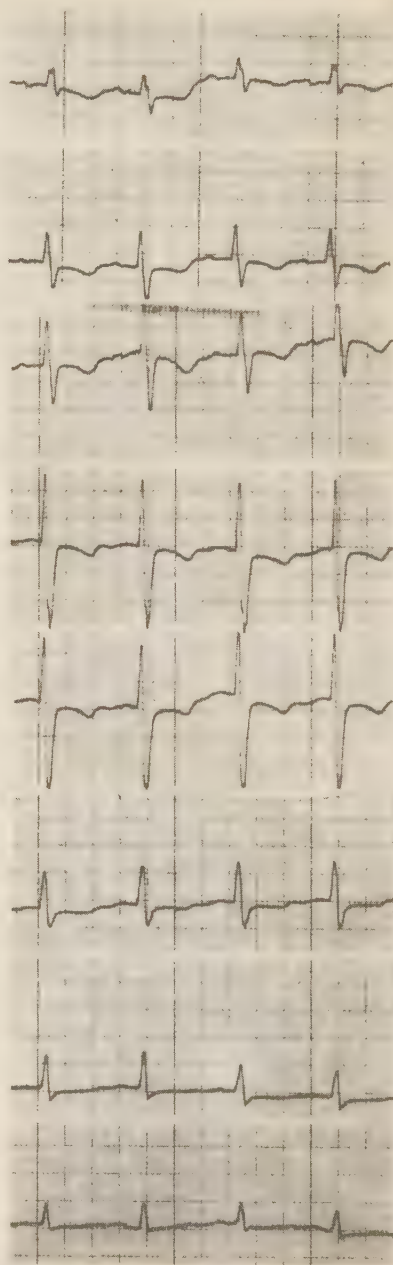
Elektrokardiogramm (Brustwandableitungen) eines 1-jährigen Mädchens mit großem Ventrikelseptumdefekt

a) vor der Operation

b) 2 Monate nach der Operation



a)



b)

bestehen, links ab V_4 findet man jetzt eine Rs-Form mit isoelektrischen T-Zacken, was eine Besserung bedeutet. Die P-Zacke bleibt weiter biphasisch.

Besprechung der Ergebnisse:

Vor der Operation hatten alle Kinder einen ausgeprägten Herz buckel und Schwirren. Das systolische Geräusch war laut und rau über dem 3. bis 4. ICR links und wurde in den Rücken fortgeleitet. Postoperativ hat sich die Thoraxdeformität zurückgebildet und das systolische Geräusch an Intensität abgenommen. Im Röntgenbild nimmt das durch die Hypertrophie und Dilatation beider Ventrikel vergrößerte Herz bei den Kindern der Gruppen I und II normale Form und Größe an. Die Prominenz des Pulmonalbogens wird geringer. Nur bei den 5 Kindern in Gruppe III mit systolischem Druckangleich zwischen rechter und linker Kammer ist die Herzgröße und Konfiguration noch unverändert.

Im Elektrokardiogramm ist beim kleinen Ventrikelseptumdefekt der postoperative Befund unverändert, der Linkstyp bleibt, die biphasische P-Zacke deutet noch auf eine Überlastung des linken Vorhofs hin. Bei dem mittelgroßen Defekt war praeoperativ die Doppelhypertrophie als Überlastung beider Ventrikel deutlich ausgeprägt. Beim großen Ventrikelseptumdefekt ist durch den Druckangleich zwischen dem rechten und linken Ventrikel die Hypertrophie der rechten Kammer als Widerstandshypertrophie voll ausgebildet. Rechtspraecordial ist die R-Zacke hoch, in V_5 und V_6 wird R kleiner und die S-Zacke tief. Die Überlastung des linken Vorhofs zeigt ein biphasisches P mit überwiegendem negativen Anteil in den rechtspraecordialen Ableitungen. Nach der Operation bleiben die Zeichen der Rechtshypertrophie, ebenso ist die Vorhofüberlastung mit biphasischer P-Zacke noch vorhanden.

Die postoperativen Befunde zeigen bei den Kindern mit klei-

nen und mittelgroßen Defekten ein gutes Ergebnis. Bei den Kindern mit einem großen Defekt hat zwar das Geräusch an Intensität abgenommen, aber die röntgenologischen und elektrokardiographischen Befunde sind noch unverändert. Auffallend ist bei allen Kindern ein durch die Ventrikulotomie bedingter Rechtsschenkelblock.

Pulmonalstenose und Fallotsche Trilogie

Die Pulmonalstenose kommt entweder als isolierte Anomalie oder in Verbindungen mit anderen Mißbildungen vor. Von den 15 hier operierten Kindern hatten 13 eine isolierte Pulmonalstenose, 2 Kinder dazu einen kleinen Vorhofseptumdefekt und 3 Kinder eine ausgeprägte Fallotsche Trilogie mit einer Klappenstenose, einem Vorhofseptumdefekt und einer Hypertrophie der rechten Kammer, die als Widerstandshypertrophie gekennzeichnet ist. Klinisch zeigten diese Kinder eine Gesichtscyanose, daneben Uhrglasnagel und Trommelschlegelfinger.

Bei der isolierten Pulmonalstenose, die heute mit 10 % Häufigkeit unter den angeborenen Vitien angegeben wird (GROSSE-BROCKHOFF und LOOGEN), findet man meist eine Klappenstenose und seltener eine Infundibularstenose. Je stärker die Stenose ist, desto höher ist der systolische Druck im rechten Ventrikel, und die Kammerwand nimmt an Muskelmasse zu, da der rechte Ventrikel vermehrte Druckarbeit leisten muß.

Entsprechend dem Vorschlag von SCHMIDT wurden die 15 untersuchten Kinder mit Pulmonalstenose aufgrund der Hämodynamik in 3 Gruppen eingeteilt:

- I. Gruppe: bis 70 mm Hg systolischer Kammerdruck:
mäßige Pulmonalstenose
- II. Gruppe: 71 bis 100 mm Hg systolischer Kammerdruck:
mittelschwere Pulmonalstenose
- III. Gruppe: über 100 mm Hg systolischer Kammerdruck:
schwere Pulmonalstenose.

Das Operationsalter der Kinder lag zwischen 4 und 15 Jahren. Es wurde jeweils im Abstand von 6 Monaten nachuntersucht und die klinischen Befunde, Elektrokardiogramm, Phonokardiogramm und Röntgenbild mit den früheren verglichen. Vor der Operation wurde bei allen Kindern eine Herzkatheterung durchgeführt. Bei 9 Kindern mußte sie nach der Operation wiederholt werden, da die übrigen Befunde noch auf eine erhebliche Druckerhöhung hinwiesen.

Die Herzkatheterung ergab vor der Operation folgende Druckwerte im rechten Ventrikel in mm Hg bei 15 Kindern mit isolierter Pulmonalstenose und 3 Kindern mit Fallotscher Trilogie:

Tabelle I

Gruppe	Kind	Druck im rechten Ventrikel in mm Hg
I	1	50/o
	2	70/o
	3	70/o
II	4	90/o
	5	100/o
III	6	110/o
	7	115/o
	8	120/o
	9	120/o
	10	130/o
	11	150/o
	12	160/o
	13	160/o
	14	185/o
	15	230/o
Fallot- sche Trilogie	1	72/o
	2	75/o
	3	90/o

Klinische Befunde:

Vor der Operation war die Leistungsfähigkeit bei den Kindern der Gruppe II und III vermindert und bei Anstrengungen trat eine Dyspnoe auf. Die Kinder mit isolierter Pulmonalstenose hatten keine Cyanose, nur bei der Fallotschen Trilogie konnten Cyanose, Uhrglasnägel und Trommelschlegelfinger beobachtet werden. Auskultatorisch fand man bei allen Kindern ein systolisches Geräusch vom Grad IV, das in den Rücken fortgeleitet wurde. Das Punctum maximum lag im 2. bis 3. ICR links parasternal. Bei allen Kindern war das Geräusch als deutliches Schwirren tastbar, daneben bestand meist noch ein ausgeprägter Herz buckel. In Gruppe III hatten 4 Kinder einen gespaltenen 2. Herzton.

Tabelle II

Gruppe	Geräuschgrad	Zahl der Kinder		Gesamtzahl der Kinder
		prae-	post-operativ	
I	4	3	-	3
	3	-	3	
II	4	5	-	5
	3	-	5	
III	4	10	3	10
	3	-	7	

Nach der Operation besserte sich die Intensität des Geräusches. In Gruppe I und II ist es nur noch mit einer Stärke von Grad III zu hören. In Gruppe III ist die Abschwächung nur bei 7 Kindern zu finden. Wie die postoperativen Druckwerte in Tabelle II zeigen, ist bei 3 Kindern

dieser Gruppe noch keine Änderung in der Hämodynamik eingetreten. Schwirren und Herzruckel haben sich postoperativ im Verlauf der Beobachtungszeit fast völlig zurückgebildet. Das Phonokardiogramm zeigt auch nach der Operation noch ein hochfrequentes, holosystolisches, spindel- bis bandförmiges Geräusch.

Röntgenologische Befunde:

Vor der Operation ist das Herz bei den Kindern der Gruppe I und II normal konfiguriert. Bei Gruppe III ist es gering nach beiden Seiten verbreitert. Überall springt der Pulmonalbogen durch die poststenotische Dilatation deutlich vor. Die Lungengefäßzeichnung ist normal bis vermindert. Nach der Operation ist die Herzgröße bei den Kindern der Gruppe III unverändert, der Pulmonalbogen ist noch weiter prominent.

Elektrokardiogramm:

Die Entwicklung des Elektrokardiogrammes bei der Pulmonalstenose und der Fallotschen Trilogie mit den Zeichen einer extremen Rechtshypertrophie hängt nach Zeitdauer und Ausprägung vom Grad der Stenose ab. Dieser ist direkt proportional dem Grad der Rechtshypertrophie im Elektrokardiogramm (BLOUNT und Mitarbeiter 1959). Bei leichter Stenose findet man keine Rechtshypertrophiezeichen, bei hochgradiger Stenose entwickelt sie sich schon in der Kindheit. Mit zunehmender Hypertrophie der rechten Kammer steigt auch der Druck im rechten Vorhof an. Somit ist die P-Zacke als P-dextrokardiale mit einer großen Amplitude ausgeprägt. Zum typischen Bild der Pulmonalstenose gehört der Rechtstyp. Das Kammer-Elektrokardiogramm zeigt eine Rechtshypertrophie. Je stärker sie ist, desto höher ist die Amplitude der R-Zacken rechtspraeordial und desto weiter nach links bis V_4 und V_5 reichen die großen R-Zacken mit diskordantem T.

Die größten R-Zacken überhaupt werden bei der Pulmonalstenose gefunden.

Bei der Fallotschen Trilogie erscheint auch das Bild einer extremen Rechtshypertrophie, das P-dextrokardiale ist aber nicht so groß und etwas breiter als bei der isolierten Pulmonalstenose. Die geringe sekundäre Volumenüberlastung des linken Herzens tritt gegen die starke Widerstandsüberlastung des rechten Herzens nicht in Erscheinung, außer es besteht ein großer Rechts-Links-Shunt.

Die folgende Abbildung 1 zeigt das Elektrokardiogramm eines 6-jährigen Mädchens mit einer Pulmonalstenose der Gruppe III mit einem systolischen Druck im rechten Ventrikel von 115 mm Hg. Der Kammerkomplex zeigt das Bild einer ausgeprägten Rechtshypertrophie mit einer qR-Form in V_{4r} bis V_1 und ab V_2 eine Rs-Form mit relativ tiefen S-Zacken in V_4 und V_5 . Ab V_2 wird die T-Zacke positiv.

8 Monate nach der Operation sind die Rechtshypertrophiezeichen weiter unverändert: qR-Form in V_{4r} bis V_1 , R mit Splitterung in V_2 und eine rS-Form in den folgenden Ableitungen mit tiefen S-Zacken in V_5 bis V_6 . Ab V_4 wird T positiv.

Bei den 15 Kindern mit isolierter Pulmonalstenose hat die Rechtshypertrophie nach der Operation nur langsam bei den Kindern der Gruppe I und II abgenommen.

Bei den 10 Kindern der Gruppe III handelt es sich um eine schwere Pulmonalstenose mit systolischen Druckwerten im rechten Ventrikel von über 100 mm Hg. Da nach der Operation auch die übrigen Befunde bei 5 Kindern unverändert blieben, wurde bei ihnen nochmals eine Herzkatheterung durchgeführt, die folgende Druckwerte ergab:

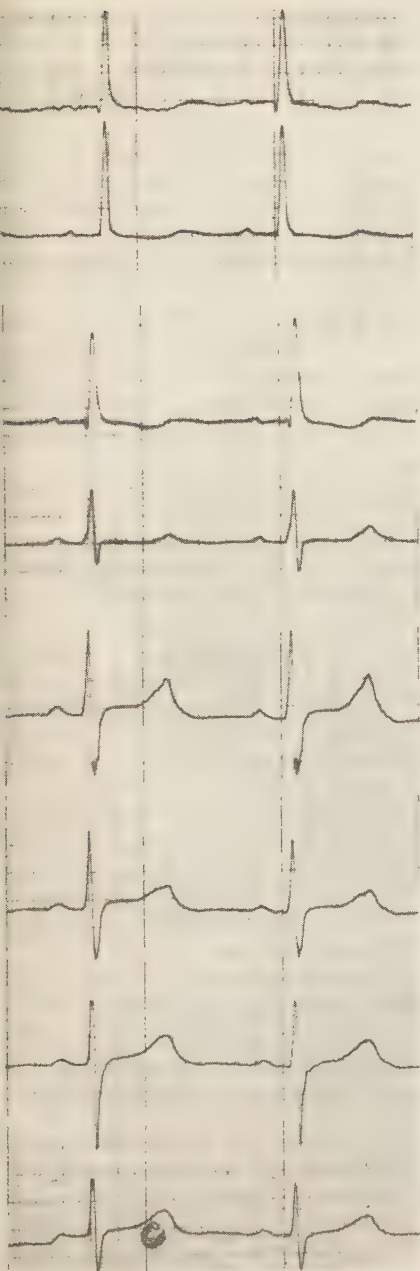
Tabelle III

Kind	systolischer Druck im rechten Ventrikel in mm Hg		
	prae-	postoperativ	
1	230	85	nach 9 Monaten
2	100	100	nach 16 Monaten
3	120	53	nach 29 Monaten
4	130	95	nach 14 Monaten
5	110	80	nach 19 Monaten

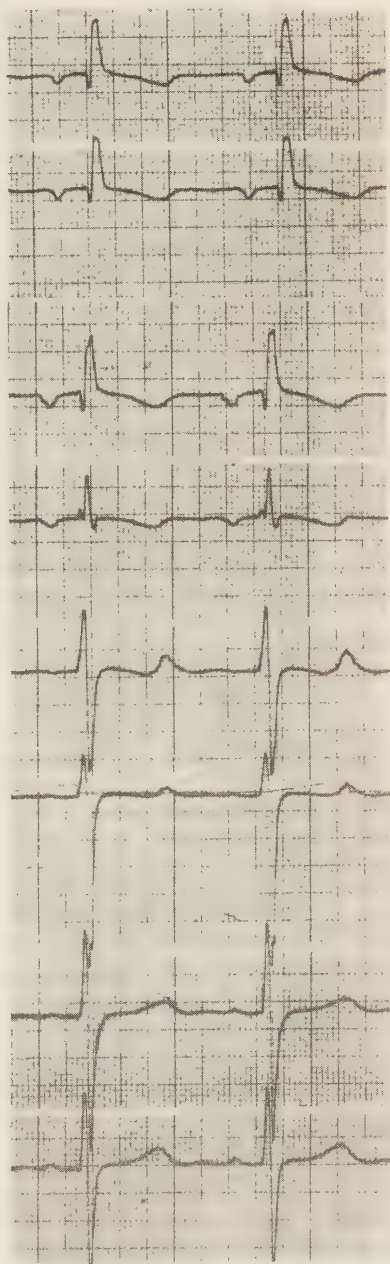
Elektrokardiogramm (Brustwandableitungen) eines 6-jährigen Mädchens mit Pulmonalstenose

a) vor der Operation

b) 8 Monate nach der Operation

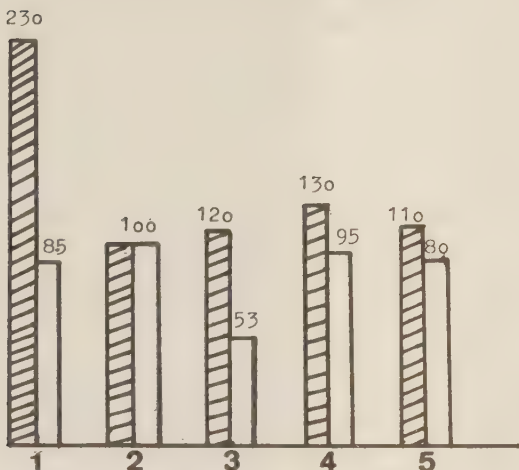


a)



b)

Die Tabelle III zeigt die systolischen Druckwerte im rechten Ventrikel bei 5 Kindern mit schwerer Pulmonalstenose vor und nach der Operation. Die graphische Darstellung zeigt die Veränderungen des systolischen Druckes im rechten Ventrikel nach der Operation:



Besprechung der Ergebnisse:

Vor der Operation war die Leistungsfähigkeit der Kinder vermindert, es trat bei Anstrengung eine Dyspnoe auf, eine Cyanose wurde bei der isolierten Pulmonalstenose nicht gefunden. Bei der Fallotschen Trilogie traten als Zeichen der Minderdurchblutung Cyanose, Uhrglasnägel und Trommelschlegelfinger auf. Durch die Hypertrophie des rechten Ventrikels hatte sich bei allen Kindern ein Herz buckel ausgebildet und an der Herzspitze war ein Schwirren tastbar. Postoperativ bildeten sich diese Zeichen bei allen Kindern zurück. Ebenso wurde die Intensität des systolischen Geräusches geringer und hat nur noch einen mittellauten Charakter. Im Röntgenbild erschien das Herz vor der Operation bei der mäßigen und mittelschweren Pul-

monalstenose normal groß mit unauffälliger Lungengefäßzeichnung. Nur bei den Kindern der Gruppe III ist das Herz nach beiden Seiten verbreitert und der Pulmonalbogen prominent. Hier trat nach der Operation keine Form- und Größenänderung ein. Das praeoperative Elektrokardiogramm ist gekennzeichnet durch ein P-dextrokardiale von hoher Amplitude. Der QRS-Komplex zeigt das Bild einer Widerstandshypertrophie mit hohen R-Zacken rechtspraecordial, die aber meist bis V_4 und V_5 reichen und einer diskordanten T-Zacke. Nach der Operation hat sich das elektrokardiographische Bild wenig verändert. Bei den Kindern mit mäßiger und mittelschwerer Pulmonalstenose hat die Höhe der R-Zacke abgenommen, ein P-dextrokardiale besteht weiter. Bei den Kindern mit praeoperativen Druckwerten über 100 mm Hg systolisch im rechten Ventrikel ist das Elektrokardiogramm unverändert, die Rechtshypertrophie jedoch ist noch gleich stark ausgeprägt. Die postoperativ durchgeführte Herzkatheterung bestätigte bei 6 Kindern mit Pulmonalstenose einen noch stark erhöhten systolischen Druck im rechten Ventrikel. Bei den Kindern mit der Fallotschen Trilogie hat sich die Rechtshypertrophie fast vollständig zurückgebildet, als Operationsfolge trat ein Rechtsschenkelblock auf.

Die postoperativen Ergebnisse können bei den Kindern der Gruppe I und II mit einer Druckerhöhung im rechten Ventrikel bis 100 mm Hg systolisch als erfolgreich angesehen werden. Bei den 5 Kindern der Gruppe III ist noch keine Änderung der Befunde zu erkennen. Eine postoperative Herzkatheterung bestätigte noch erhöhte systolische Druckwerte.

Fallotsche Tetra- und Pentalogie

Die Tetralogie: Pulmonalstenose, hochsitzender Ventrikelseptumdefekt, dextroponierte Aorta und als Folge der Pul-

monalstenose eine Hypertrophie des rechten Ventrikels wurde 1888 von FALLOT beschrieben. Ein zusätzlicher Vorhofseptumdefekt kennzeichnet die Pentalogie. Durch die stenotische Pulmonalarterie gelangt nur eine kleine Blutmenge in den kleinen Kreislauf. Der Hauptblutstrom aus dem rechten Ventrikel fließt durch den Kammerseptumdefekt in die dextroponierte Aorta; der Druck in beiden Ventrikeln ist gleich hoch.

Bei der Fallotschen Tetra- und Pentalogie ist eine Cyanose vom Typ der Mischungscyanose zu finden; sehr häufig wird bei diesen Kindern eine Hockerstellung beobachtet: Dabei wird durch die Drosselung der Blutzufuhr zu den unteren Extremitäten der Widerstand im großen Kreislauf erhöht, wodurch es offenbar zu einer Verminderung des Rechts-Links-Shunt und damit zur Erhöhung der Lungendurchblutung kommt.

Es wurden 4 Kinder mit einer Tetralogie und 2 Kinder mit einer Pentalogie operiert. Alle hatten vor der Operation eine Mischungscyanose und ausgeprägte Uhrglasnägel und Trommelschlegelfinger. Durch die Überlastung des rechten Ventrikels waren die systolischen Druckwerte stark erhöht, bei 3 Kindern lagen sie über 100 mm Hg systolisch, der Druck in der A. pulmonalis war durch die Stenose erniedrigt. Postoperative Vergleichswerte liegen nicht vor.

Klinische Befunde:

Vor der Operation fand man bei allen Kindern ein Schwirren an der Herzspitze. Man hörte ein lautes systolisches Geräusch mit Punctum maximum über dem 2. bis 3. ICR links parasternal, das in den Rücken fortgeleitet wurde. Der 2. Ton war nicht gespalten.

Die folgende Tabelle I zeigt die Intensitätsabnahme des systolischen Geräusches nach der Operation bei der Fallotschen Tetra- und Pentalogie. Das Schwirren ist noch bei

allen Kindern vorhanden. Im Phonokardiogramm ist das Geräusch holosystolisch, spindelförmig und von hoher Frequenz.

Tabelle I

Gruppe	Geräuschgrad	Zahl der Kinder	
		prae-	postoperativ
Tetralogie	4	3	-
	3	-	4
	2	1	-
Pentalogie	4	2	1
	3	-	1

Praeoperativ war das Herz bei allen 6 Kindern beiderseits verbreitert. Der Pulmonalbogen war bei allen konkav und die Lungengefäßzeichnung durch die verminderte Durchblutung geringer als normal.

2 Jahre nach der Operation ist der Befund noch unverändert.

Elektrokardiogramm:

Das Elektrokardiogramm der Fallotschen Tetralogie zeigt das Bild der Adaptationshypertrophie des rechten Ventrikels mit einem plötzlichen Umschlag einer großen R-Zacke in Ableitung V_1 in eine rS-Form in Ableitung V_2 . Dieser abrupte Übergang tritt in 70 % der Fälle an dieser Stelle auf (SCHMIDT). Kennzeichnend ist auch die R-Zacke in V_1 , sie ist fast immer nahe der Basis geknotet (Initialknotung) und ist als Übergangsbild zu einer stärkeren Widerstandshypertrophie aufzufassen. Regelmäßig besteht ein Rechtstyp. Die P-Zacke erscheint als P-dextrokardiale, ist aber nicht so hoch wie bei der Pulmonalstenose mit vollständi-

gem Kammerseptum, da die Druckwerte in der rechten Kammer bei der Tetralogie niemals so hoch werden können. Bei der Pentalogie wird durch den Vorhofseptumdefekt dem linken Ventrikel ein großes Blutvolumen zugeführt. Durch die vermehrte Volumenarbeit entsteht zusätzlich zum Bild der Tetralogie noch eine Linksüberlastung des Ventrikels und des Vorhofs.

Die folgende Abbildung 1 zeigt das Elektrokardiogramm eines 9-jährigen Mädchens mit einer Fallotschen Tetralogie und einem systolischen Druck im rechten Ventrikel von 115 mm Hg. Vor der Operation bestand ein Rechtstyp und das ausgeprägte Bild einer Anpassungshypertrophie mit rechtspraecordialen hohen R-Zacken und ST-Senkung. Zwischen V_1 und V_2 erfolgt der plötzliche Übergang von einer Rs-Form mit Initialknotung in eine rS-Form mit positiver T-Zacke. Das Vorhorelektrokardiogramm zeigt bis V_2 ein spitz positives P. 4 Jahre nach der Operation entsteht infolge der Volumenüberlastung des linken Vorhofs eine biphasische P-Zacke rechtspraecordial mit überwiegendem negativen Anteil. Durch die operativ erzeugte hämodynamische Umstellung wird als Zeichen der zunehmenden Belastung des linken Ventrikels die linkspraecordiale rS-Form in eine Rs-Form umgewandelt. Als Folge der Ventrikulotomie tritt postoperativ ein Rechtsschenkelblock auf.

Es wurden 4 Kinder mit einer Tetralogie und 2 Kinder mit einer Pentalogie operiert. Postoperativ trat bei allen ein Rechtsschenkelblock auf.

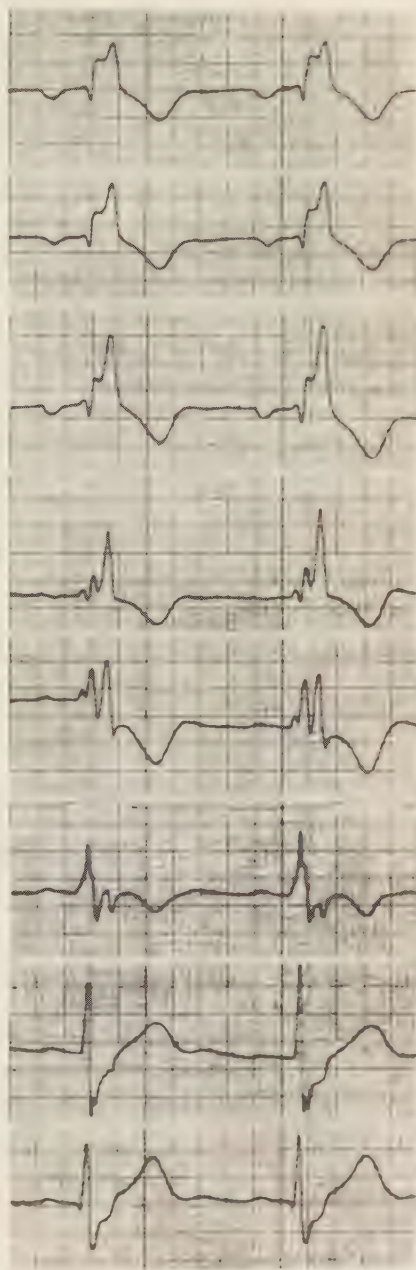
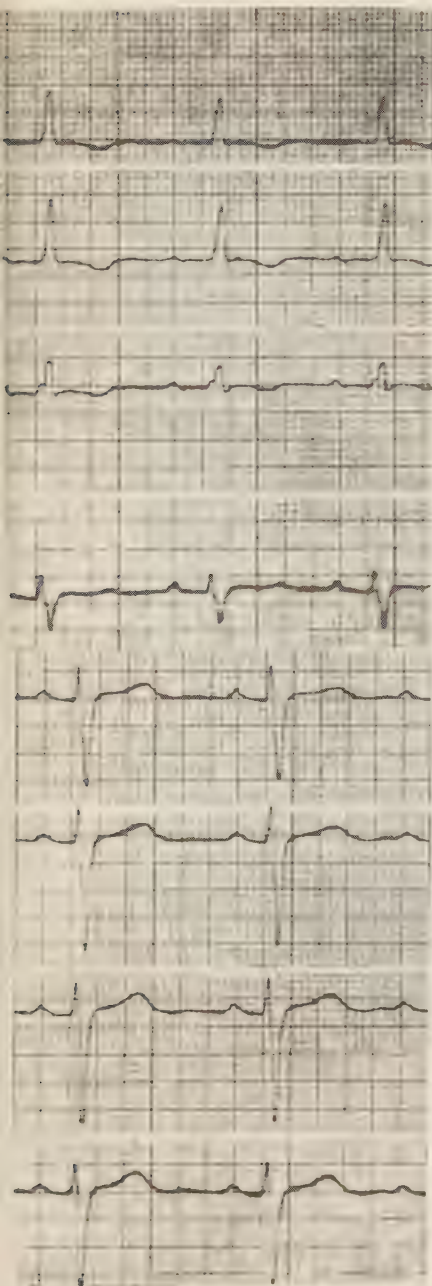
Besprechung der Ergebnisse:

Klinisch hatten alle Kinder vor der Operation eine Cyanose vom Typ der Mischungscyanose, die durch den Rechts-Links-Shunt bedingt ist. Daneben beobachtete man Hockerstellung, Trommelschlegelfinger und Uhrglasnägel, die durch die Minderdurchblutung entstanden waren. Postoperativ bildeten sich diese Zeichen zurück, ebenso nahm das vorher laute

Elektrokardiogramm (Brustwandableitungen) eines 9-jährigen Mädchens mit Fallotscher Tetralogie

a) vor der Operation

b) 4 Jahre nach der Operation



a)

b)

Geräusch an Intensität ab. Das Röntgenbild mit beiderseits verbreitertem Herzen und konkavem Pulmonalbogen erschien nach der Operation noch unverändert. Im Elektrokardiogramm hatten praeoperativ alle Kinder einen Rechtstyp mit dem ausgeprägten Bild einer Adaptationshypertrophie des rechten Ventrikels, die durch den abrupten Übergang einer RS-Form in V_1 zu einer rS-Form in V_2 mit positivem T gekennzeichnet ist. Die Vorhofzacke ist als P-dextrokardiale ausgebildet. Dazu kommt bei der Pentalogie noch eine Linksüberlastung des Vorhofs und Ventrikels, die durch die vermehrte Volumenüberlastung durch den Vorhofseptumdefekt entsteht. Nach der Operation wird durch die hämodynamische Umstellung der linke Ventrikel überlastet. Die rS-Form in den linkspraecordialen Ableitungen wird in eine RS-Form umgewandelt. Gleichzeitig wird die P-Zacke rechtspraecordial biphasisch und hat einen überwiegend negativen Anteil. Durch die plötzliche Volumenüberlastung des rechten Herzens entsteht als Operationsfolge ein Rechtsschenkelblock. Bei den 6 Kindern sind die postoperativen Ergebnisse als gut zu bewerten.

Zusammenfassung

An der kardiologischen Abteilung der Universitäts-Kinderklinik Erlangen werden seit 1958 spezielle Untersuchungen bei allen Kindern durchgeführt, bei denen der Verdacht auf ein angeborenes Herzvitium besteht. Innerhalb der letzten 7 Jahre, zwischen 1958 und 1965, wurden bei 69 Kindern

1. 29 Vorhofseptumdefekte
2. 16 Ventrikelseptumdefekte
3. 15 Pulmonalstenosen
4. 4 Fallotsche Tetralogien
5. 3 Fallotsche Trilogien
6. 2 Fallotsche Pentalogien

festgestellt und an der Chirurgischen Universitätsklinik (Dir. Prof. Dr. G. HEGEMANN) unter Anwendung der Herz-Lungen-Maschine operiert.

Die Diagnose wurde aufgrund der klinischen Untersuchungen, mehrerer Röntgenbilder, Phono- und Elektrokardiogramme gestellt, und die Druckverhältnisse bei einer einige Tage vor der Operation durchgeführten Herzkatheterung gemessen.

Postoperativ stehen die Kinder unter dauernder Kontrolle. Sie werden jeweils im Abstand von 6 Monaten ambulant untersucht, und die Befunde mit den früheren verglichen. Im vorliegenden Bericht wurde versucht, die postoperativen Ergebnisse mit den praeoperativen Befunden in Beziehung zu setzen und daraus einen Operationserfolg zu zeigen. Dieser ist nach einer Beobachtungszeit von 2 bis 6 Jahren bei 61 Kindern als sehr gut zu bezeichnen. Die Kinder sind jetzt ihrem Alter gemäß leistungsfähig, Dyspnoe, Cyanose und Herz buckel haben sich vollständig zurückgebildet und das Herzgeräusch ist wesentlich leiser geworden.

Nur bei 3 Kindern mit großem Ventrikelseptumdefekt mit Druckangleich zwischen rechter und linker Kammer haben sich zwar die klinischen Befunde deutlich gebessert, die beiderseitige Herzverbreiterung im Röntgenbild und die Rechtshypertrophie im Elektrokardiogramm blieben aber unverändert bestehen. Bei 5 Kindern mit einer Pulmonalstenose mit Druckerhöhung im rechten Ventrikel über 100 mm Hg zeigte die Operation keinen deutlichen Erfolg. Eine postoperativ durchgeführte Herzkatheterung ergab zwar geringere, aber immer noch hohe Druckwerte.

Als Folge einer Ventrikulotomie konnte postoperativ ein Rechtsschenkelblock gefunden werden.

L i t e r a t u r

1. Derra, E.: Zur Klinik und operativen Behandlung des VSD. Münch. med. Wschr. 37, 1514 (1919 a). -
2. Derra, E., Bayer, O., Grosse-Brockhoff, F.: Der Vorhof-septumdefekt und sein operativer Verschuß unter Sicht des Auges in Unterkühlungsanästhesie. Dtsch. med. Wschr. 80, 1277 (1955). -
3. Grosse-Brockhoff, F.: Einführung in die path. Physiologie. Springer Verlag Berlin 1950. -
4. Gutheil, H.: Die Bestimmung des Druckes in den Herzkammern mit Hilfe des Elektrokardiogramms bei angeborenen Herzfehlern des Kindes. Arch. Kinderhk. 50 (1964). -
5. Heck, W. und Störmer, J.: Pädiatrischer Ekg-Atlas. Thieme Verlag Stuttgart 1955. -
6. Heberer, G.: Eingriffe am Herzen unter Sicht. Dtsch. med. Wschr. 84, 577 (1959 b). -
7. Holldack, K. und Woll, D.: Atlas und kurzgefaßtes Lehrbuch der Phonokardiographie. 3. Auflage, Thieme Verlag Stuttgart 1966. -
8. Keith, J.D. und Forsyth C. Cl.: Auricular septal defect in children. 1951. -
9. Loogen, F.: Der pulmonale Hochdruck bei angeborenen Herzfehlern mit hohem pulmonalem Stromvolumen. Arch. Kreisl. Forschung 28, I. 1958. -
10. Loogen, F.; Bostroem, B., Karytsiotis, I., Kreuzer, H., Th. Varvitsiotis: Spätergebnisse nach Operation von Pulmonalstenosen ohne Ventrikelseptumdefekt. Zeitschr. für Kreisl. Forschung Band 53, 1964. -
11. Schaub, F.: Grundrisse der klinischen Elektrokardiographie Documenta Geigy, Wissenschaftliche Tabellen I. -
12. Schmidt, J.: Hämodynamik und Ekg. Urban und Schwarzenberg München-Berlin 1961. -
13. Störmer, J.: Handbuch der Kinderheilkunde 1966. -
14. Taussig, H.B.: Congenital Malformations of the Heart. New York Commonwealth Fund 1960. -

15. Zenker, R.: Zur Klinik und operativen Korrektur des VSD, Münch. med. Wschr. 37, 1541 (1919 a). -
16. Zuckermann, R.: Grundrisse und Atlas der Elektrokardiographie, 2. Auflage Leipzig 1957. -

L e b e n s l a u f

Ich, Ingeborg Machatschek, wurde am 24.12.1941 als erstes von 4 Kindern des Arztes Dr. Vinzens Machatschek und der Ärztin Dr. Friederike Machatschek, geb. Chalupa in Mährisch-Ostrau CSSR geboren.

Im Januar 1945 mußten wir die Tschechoslowakei verlassen und kamen im Juni 1946 nach Tirschenreuth/Oberpfalz, wo wir seitdem wohnen. Hier besuchte ich von 1947. an 5 Jahre die Volksschule und trat im September 1952 in das Realgymnasium in Marktredwitz ein, das ich im Juni 1961 mit dem Abitur verließ.

Im November 1961 begann ich mit dem Medizinstudium an der Universität Erlangen. Nach dem Physikum im Juli 1964 studierte ich 2 Semester in Österreich an den Universitäten Innsbruck und Wien, und kehrte im Wintersemester 1965 nach Erlangen zurück, wo ich mein Staatsexamen im Februar 1968 beendete.

Ingeborg Machatschek

Ingeborg Machatschek

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogl, 852 Erlangen, Hauptstr. 109, (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990
